Приложение III.ОП.12.
к программе СПО по специальности
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий

Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина
Нижнетагильский технологический институт

Подписано цифровой подписью: Потанин Владислав Владимирович
Дата: 2025.06.03 10:08:37 +05'00'

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 12 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ И КОНСТРУКЦИОННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

2025 год

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской федерации от 09.11.2023 N 845 укрупненной группы подготовки 08.00.00 Техника и технологии строительства

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Е.А.Барабанова, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления
от 19.03.25 протокол № 2

Председатель ЦК _____ А.В. Елисеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического Совета НТИ (филиала) УрФУ
Протокол № 4 Председатель УМС _____ М.В. Миронова
«13» 04 2025 г.

Согласовано:
Начальник УО О.Н.Дейнес
Методист Е.Ю.Зарубина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ....4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ....6

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ....12

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ....13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» является вариативной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Учебная дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины формируются элементы следующих **общих компетенций** обучающегося, а также личностных результатов обучения:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Освоение учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» обеспечивает достижение студентами следующих личностных результатов:

Личностные результаты реализации программы воспитания *(дескрипторы)*	**Код личностных результатов реализации программы воспитания**
Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе и современном мировом сообществе. Сознающий свое единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве	**ЛР 1**
Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и	**ЛР 4**

профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»	
Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации	**ЛР 6**
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.	**ЛР 13**
Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	**ЛР 14**
Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	**ЛР 15**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- Выявлять и устранять неисправности электроустановок
- Выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования
- Обеспечивать рациональное расходование материалов, запасных частей, оборудования инструмента и приспособлений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- Классификацию кабельных изделий и область их применения
- Устройство, принцип действия и основные технические характеристики электроустановок
- Типичные неисправности электроустановок и способы их устранения
- Номенклатуру наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 48 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 40 часов;

самостоятельной работы обучающегося 8 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	**48**
Самостоятельная работа	**10**
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	**40**
в том числе:	
теоретическое обучение	26
практические занятия	10
консультации	2
Промежуточная аттестация в форме **дифференцированного зачета**	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	*2*	*3*	*4*
Введение	**Содержание учебного материала**	1	ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15
	Краткая характеристика дисциплины, её цели и задачи. Краткий обзор развития производства электротехнических материалов. Классификация электротехнических материалов.		
Раздел 1. Основы металловедения		3	ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15
Тема 1.1. Строение и свойства металлов и сплавов	**Содержание учебного материала**		
	Понятие о металловедении. Структура металлов. Классификация сплавов и их свойства. Стали. Получение, назначение, применение, маркировка. Чугун. Виды, свойства, область применения.		
Тема 1.2. Основные характеристики материалов	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01, 04, 05, 07, 09ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15
	Механические характеристики Электрические характеристики Тепловые и физико-химические характеристики		
	Практическое занятие	2	
	Сплав железа с углеродом		
Раздел 2. Проводниковые материалы			ОК 01, 04, 05, 07, 09
Тема 2.1.	**Содержание учебного материала**		

Проводниковые материалы высокой проводимости	Проводниковая медь. Получение меди. Физические, механические и электрические свойства мягкой и твёрдой меди. Марки меди по ГОСТу. Применение меди. Сплавы меди, бронзы и латуни. Свойства и применение. Марки по ГОСТу. Алюминий. Получение алюминия. Физические, механические и электрические свойства мягкого и твёрдого алюминия. Марки алюминия по ГОСТу и его применение. Биметаллические и сталеалюминиевые провода, их свойства и применение. Серебро. Электрические свойства серебра и его применение. Свинец, его свойства и применение.	2	ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15
Тема 2.2. Проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15
	Вольфрам, манганин, константан, нихром, фехраль: свойства, марки по ГОСТу и применение в электротехнических приборах		
Тема 2.3 Контакты, контактные материалы, припои и флюсы	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15
	Разновидности контактов: неподвижные, разрывные, скользящие. Устройство контактов и требования, предъявляемые к ним. Назначение припоев. Технические требования, предъявляемые к пайке и припоям. Классификация припоев по температуре плавления. Металлы и сплавы, применяемые в припоях. Маркировка припоев. Условия и факторы, влияющие на выбор марки припоя. Флюсы. Назначение и требования, предъявляемые к ним, маркировка флюсов. Методика подбора флюса при пайке. Требования техники безопасности при выполнении пайки		
Тема 2.4. Металлокерамические, электроугольные материалы и изделия	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15
	Металлокерамические изделия: компоненты, способы получения, свойства, применение. Электроугольные изделия: компоненты, способы получения, свойства, применение.		
	Практическое занятие	2	
	Зависимость удельного сопротивления проводника от температуры		
Раздел 3. Диэлектрические материалы		2	ОК 01, 04, 05, 07, 09
Тема 3.1.	**Содержание учебного материала**		

Электропроводимость и пробой твёрдых, жидких и газообразных диэлектриков	Назначение электроизоляционных материалов, их классификация. Сущность проводимости и пробоя твёрдых, жидких и газообразных диэлектриков. Нефтяные и электроизоляционные масла, технология их получения, классификация и применение. Применение газообразных диэлектриков (воздух, азот, водород, элегаз, фреон) в электротехнических устройствах		ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15
Тема 3.2. Твёрдые диэлектрики	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15
	Значение полимеров в промышленности. Основные определения и свойства полимеров. Сущность полимеризации Полистирол, полиэтилен, полиуретан, поливинилхлорид. Исходные материалы**и** технология получения конечного продукта. Электрические, механические и тепловые характеристики. Основные свойства**и** применение. Фенолформальдегидные, глифтапевые, полиэтилентерефтапатные, эпоксидные диэлектрики Получение, свойства и применение в электроизоляционной технике. Природные смолы и битумы, их применение. Перспективы развития производства и повышения качества синтетических диэлектриков.		
Тема 3.3. Электроизоляционные резины, компаунды, лаки и эмали.	**Содержание учебного материала**	1	ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15
	Натуральные и синтетические каучуки, их недостатки. Применение резины в электротехнической промышленности. Классификация и назначение компаундов. Составные части компаундов. Термопластичные и термореактивные компаунды. Применение компаундов и электротехнике. Понятие о лаках. Состав и классификация лаков. Требования, предъявляемые к лакам область их применения.Эмали, состав и свойства. Роль пигментов. Классификация, марки и применение эмалей.		
Тема 3.4.Волокнистые электроизоляционные материалы и пластмассы	**Содержание учебного материала**	1	ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15
	Виды волокон, применяемых в электротехнике: природные, синтетические, искусственные. Электроизоляционные бумаги и картоны. Гибкие электроизоляционные материалы. Минеральные диэлектрики: асбест и асбоцемент, их свойства и характеристики. Понятие о пластмассах, их особенности ,технология получения, состав и классификация. Свойства и область применения пластмасс.		
Раздел 4. Проводниковые изделия		2	ОК 01, 04, 05, 07, 09
Тема 4.1 Обмоточные	**Содержание учебного материала**		

и установочные провода .Монтажные провода и кабели.	Обмоточные провода, их виды. Маркировка, материалы, назначение и сортамент.Разновидности изолирующих материалов, применяемых для обмоточных проводов. Установочные провода Назначение, маркировка и сортамент. Изолирующие материалы, применяемые для установочных проводов. Определение монтажного провода. Технические требования, предъявляемые к ним. Назначение, маркировка и применение. Изолирующие материалы, применяемые для монтажных проводов. Маркировка проводов по ГОСТу. Силовые кабели. Классификация силовых кабелей. Маркировка Конструктивное исполнение силовых кабелей и функциональное назначение элементов (изоляции, оболочки, брони и защитного покрова). Применение силовых кабелей Контрольные кабели: конструктивное исполнение, применение, маркировка. Специальные кабели, их классификация и маркировка. Маркировка кабелей по ГОСТу. Общие понятия о технологическом процессе изготовления проводов и кабелей.		ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15
	Практическое занятие Выбор марки монтажного провода или кабеля в зависимости от вида электромонтажных работ.	2	
Раздел 5. Полупроводниковые материалы		2	ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15
Тема 5.1.	**Содержание учебного материала** Свойства полупроводников. Простые полупроводники. Полупроводниковые соединения. Полупроводниковые изделия		
	Практическое занятие Расшифровка маркировки диодов, транзисторов по назначению и составу.	2	
Раздел 6. Магнитные материалы		2	ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15
Тема 6.1 Металлические магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы. Ферриты.	**Содержание учебного материала** Магнитомягкие сплавы Металлические магнитотвёрдые материалы. Ферриты. Характерные свойства ферритов. Их состав и структура. Технология изготовления изделий из ферритов. Магнитные и электротехнические характеристики ферритов.		
	Практическое занятие Свойства электротехнической стали	2	
Самостоятельная работа		**11**	

1. Использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы 2. Подготовка к практическим занятиям		
Консультация	**2**	
Дифференцированный зачет	**2**	
Всего	**48**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет, оснащенный оборудованием: 15 столов, 30 стульев, доска учебная, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Электротехнические и конструкционные материалы: учеб. пособие для СПО/В.Н. Бородулин, А.С. Воробьев и др.; Под общ. ред. проф. В.А. Филикова. – 6-е изд.,стер. – М.: Академия,2010

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. http://elektrica.info/klassifikatsiya-e-lektrotehnicheskih-materialov/
2. http://sermir.narod.ru/lec/lect1.htm
3. http://electricalschool.info/spravochnik/material/

3.2.3. Дополнительные источники

1. Алиев И. , Калганова С.Г. Электротехнические материалы и изделия. М.:
2. Издательство "РадиоСофт". – 2014
3. Арзамасов В.Б., Черепахин А.А. «Материаловедение» -М.: Академия,2013г.
4. Бородулин В., Воробьев А., Матюнин В., и др. Электротехнические и конструкционные материалы. М.: Издательство Academia. – 2013.
5. Михайлов М.М. Электроматериаловедение; Книга по Требованию - Москва, 2012. - 235 с.
6. Чумаченко Ю., Чумаченко Г. «Материаловедение и слесарное дело» -М.:изд.КноРус. - 2013 г.

Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»
2. Газета «Областная газета»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	*Критерии оценки*	*Методы оценки*
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: -Классификацию кабельных изделий и область их применения; -Устройство, принцип действия и основные технические характеристики электроустановок; -Типичные неисправности электроустановок и способы их устранения; -Номенклатуру наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий; - Номенклатуру наиболее распространенных воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий; -Технические характеристики элементов линий электропередачи и технические требования, предъявляемые к их работе;	Демонстрация знаний применения кабельных изделий в конкретной ситуации. Определяет технические характеристики электроустановок, опираясь на знания используемых материалов и изделий в их конструкции. Может устранить неисправность электроустановок, зная свойства и характеристики применяемых материалов в их конструкции Демонстрация знаний необходимых воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий при монтаже электрооборудования, воздушных и кабельных линий. Определяет технические характеристики элементов линий электропередачи и технические требования, предъявляемые к их работе, опираясь на знания используемых материалов и изделий в их конструкции.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении и защите практических занятий, проверочных работ
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: -Выявлять и устранять неисправности электроустановок; -Выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности; -Выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования;	Может выявить и устранить неисправность установки, опираясь на знание характеристик и свойств электротехнических материалов. Может выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности, опираясь на знание характеристик и свойств	

-Выполнять работы по проверке и настройке устройств воздушных и кабельных линий; -Обеспечивать рациональное расходование материалов, запасных частей, оборудования инструмента и приспособлений;	электротехнических материалов. Демонстрация работы по проверке и настройке электрооборудования и устройств воздушных и кабельных линий, с применением знаний используемых электротехнических изделий. Может рационально определить необходимость использования тех или иных материалов и изделий.	